

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-235832

(43)Date of publication of application : 13.09.1996

(51)Int.Cl.

G11B 27/00

G11B 7/00

(21)Application number : 07-036459

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 24.02.1995

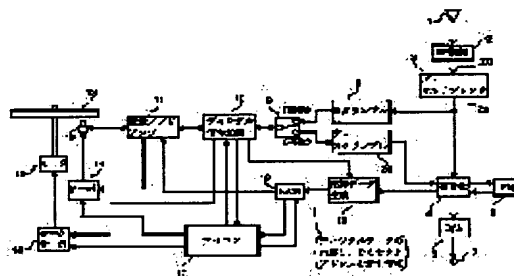
(72)Inventor : YOSHIDA SUSUMU
 TAKEUCHI TOSHIFUMI
 NAKAMURA MASAFUMI
 NAGAI YUTAKA
 HIRABAYASHI MASAYUKI

(54) DISK RECORDER AND RECORDER/REPRODUCER

(57)Abstract:

PURPOSE: To easily perform high speed seek and special reproducing by making various kinds of position information, etc., regeneratable at the time of recording a digitally transmitted data on a disk and utilizing the position information.

CONSTITUTION: A desired coded data d_n is separated and extracted from a received signal stream $D1$ by a demultiplexer circuit 3, and is passed through a decoding circuit 4 to obtain a picture output. Then, the d_n is recorded on the disk 13, while a table data of the position information corresponding to a sector address, etc., is generated in a RAM 19 by a recording data generating circuit 18 from the information from the decoding circuit 4, and at the time of ending the recording of the d_n on the disk 13, the contents of the RAM 19 are recorded in a specific area on the disk. By utilizing the recorded contents at the reproducing time, high speed seek and special reproducing can easily be performed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.09.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 19.11.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision] 2002-24285

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's 18.12.2002
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

[0011]

[Problem the Invention Seeks to Solve]

In a case where, according to the conventional example, for example, a multiplexed moving image and audio data, after high efficiency encoding are distributed by broadcasting or communication, received and recorded into a recordable disc, it is imagined that requests for the recording operation are generated several separate times and data is recorded in one disc as plural distributed contents. When a specific recorded data is reproduced from such a disc, special reproduction such as high speed seek and high speed reproduction is an indispensable function and a method in which menu information corresponding to TOC (Table of Contents) described above, various kinds of position information and the like are secured in a specific region is effective for realizing the indispensable function.

[0012]

It is accordingly an object of the invention to provide a disc recording device and a disc recording reproducing device capable of obtaining menu information and various kinds of position information when encoded data distributed by broadcasting and communication is recorded on a disc and of using the information to realize special reproduction functions such as high speed seek and high speed reproduction when recorded data is reproduced.

[0013]

[Means to Solve the Problem]

In the invention in order to achieve the object, a memory is provided in the disc recording device or a disk recording reproducing device, and at the same time that received data is recorded onto a disc, various kinds of position data including address information on a sector in which, for example, in-plane encoded data is included, and others are recorded in the memory as a table. Besides, when recording of received data onto the disc is completed, the contents recorded in the memory is constructed to be further recorded into a specific directory region or the like on the disc.

[0014]

[Action]

Since the table of address information or the like on data recorded on the disk is constructed in a specific directory region on the disk, special reproduction such as high speed seek and high speed reproduction can be realized with ease by reference to the table.

【特許請求の範囲】

【請求項1】特定の符号化手段により生成されたデジタルデータを受信してディスク上に順次記録する記録手段と、前記デジタルデータを復号化して出力することが可能な前記符号化手段に対応した復号化手段を有するディスク記録装置において、

該ディスク記録装置内にメモリを設け、前記記録手段がディスク上に前記デジタルデータを記録していく際に、前記復号化手段より前記記録したデジタルデータの内容とそのデータが記録されたディスク上の位置情報等を抜き出し、前記デジタルデータの内容と該位置情報を前記メモリ内に記憶するように構成し、さらに前記デジタルデータのディスク上への記録が終了した時点で、前記メモリ内に記録された前記両情報を前記ディスク上の特定領域に記録するように構成したことを特徴とするディスク記録装置。

【請求項2】特定の符号化手段により生成されたデジタルデータを受信してディスク上に順次記録する記録手段と、前記デジタルデータを復号化して出力することが可能な前記符号化手段に対応した復号化手段と、前記ディスク上に記録されたデジタルデータを再生する再生手段を有するディスク記録再生装置において、該ディスク記録再生装置内にメモリを設け、前記記録手段がディスク上に前記デジタルデータを記録する際に、前記復号化手段より前記記録したデジタルデータの内容とそのデータが記録されたディスク上の位置情報等を抜き出し、前記デジタルデータの内容と該位置情報を前記メモリ内に記憶していくように構成し、さらに前記デジタルデータのディスク上への記録が終了した時点で、前記メモリ内に記録された前記両情報を前記ディスク上の特定領域に記録するように構成したものであって、前記再生手段及び前記復号化手段により前記ディスク上に記録されたデジタルデータの再生出力を得る際には、前記ディスク上の特定領域に記録された前記情報に応じて所望の位置からの再生、あるいは特殊再生を行うようにしたことを特徴とするディスク記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、符号化手段によりデータ圧縮され、放送あるいは通信により配信されたデジタルデータをディスク上に記録し、読み出したデータに対して復号化手段を用いて再生出力を得るような、ディスク記録装置及び記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ディスクを用いたパッケージ系メディアとしては、オーディオ用のコンパクトディスク（以下、CDと記す）や、CDと同一の光ディスクにオーディオ以外のコンピュータデータ等のデジタルデータも併せて記録したCD-ROM（Read Only Mem

ory）等があり、それらの再生専用機器が広く民生化されている。

【0003】例えば、CD-ROM上のデジタルデータは、記録トラックを有し、らせん状にディスクに記録されている。データの記録フォーマットは図2（a）に示すようにフレームと呼ばれる最小単位を構成しており、同期データ、位置情報（アドレス）や時間情報を含むサブコード、主情報のデジタルデータ、エラー訂正コード等から構成される。さらにディスク上の記録データは、図2（b）に示すように98フレーム分（2352バイト）の前記デジタルデータを1セクタとするセクタ構造をとって連続であり、前記サブコードは情報として1セクタを単位にその内容を完結している。

【0004】またディスク最内周部にはTOC（Table Of Contents）と呼ばれる、ディスクの記録データに関するメニュー情報が記録された領域が設けられており、通常指定位置への高速シーク等は、TOCを参照し、現在の再生位置における前記サブコード内の時間情報等との比較をとることにより行われる。

【0005】ところで現在、前記CD-ROM等の記録フォーマットと互換性を持ち、デジタルデータの記録が可能なディスク（以下、記録可能ディスクと呼ぶ）も製品化されており、主に業務用に使われている。このような記録可能ディスクには、例えば一度だけ記録可能なCD-WO（Write Once）や、光磁気記録により記録消去が可能なCD-MO（Magnetooptics）等があり、その用途が広がっている。

【0006】さらに近年、前記ディスクに記録するデジタルデータとして、コンピュータデータだけではなく動画データ及び音声データを高効率符号化した圧縮データを扱い、これをディスク上に記録して再生するという、AV機器としてのディスク記録装置及び記録再生装置の需要が高まっている。

【0007】このようなものとして、例えば再生専用ディスク及び再生装置として既にビデオCDが製品化されており、オーディオ用のCDと同一サイズの光ディスクを用いて動画データ及びこれに付随する音声データを74分間再生することが可能である。

【0008】このビデオCDでは記録データの符号化方式及び多重方式として、ISO（国際標準化機構）のMPEG1（Moving Picture coding Experts Group phase1）と呼ばれる方式が採用されており、各データはパケットと呼ばれる適当な長さのデータ列（以後、ストリームと呼ぶ）に分割され、付加情報を含むヘッダを付けて多重されディスク上に記録されている。

【0009】また、この方式では例えば動画データは図3のような並びでディスク上に記録されている。Iピクチャはその画面（ピクチャ）内のみで符号化が完結する面内符号化ピクチャ、Pピクチャはそれ以前のIまたはPピクチャからの予測が行われる前方向予測ピクチャ

ャ、Bピクチャはその前後にあるI及び/またはPピクチャからの予測が行われる両方向予測ピクチャである。この構成からわかるように、Pピクチャ及びBピクチャは符号化が他のピクチャに依存するため、そのピクチャのデータのみでは復号化を完結することができない。そのため、ストリーム中途からの再生や高速再生等の特殊再生を行うためには、通常ピクチャヘッダと呼ばれるそのピクチャのモード(I/P/B)を示す付加情報を順次検索していき、Iピクチャを見つけてからデータを適当な形で再生出力している。

【0010】以上のMPEG1方式は対象がパッケージ系メディアに限定され、データの伝送レートも約1.5 Mbps [bits per second] までと考えられており、再生画像の画質もアナログVTRのVHS方式程度と言われている。そのため、例えば放送や通信メディアにより送られてきた複数のデータを記録可能ディスクに記録して、品質を損なわずにその再生出力を得るためには、データの伝送レートを上げ、さらに高能率な符号化方式及び多重方式を用いる必要があり、これに対応した方式の代表例として、MPEG1方式を拡張したMPEG2 (MPEG phase2) 方式を用いるのが現在主流となっている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上記従来例に則り、例えば高能率符号化後の多重された動画像データ及び音声データが放送あるいは通信により配信され、これを受信して記録可能ディスクに記録する場合、前記記録動作の要求が数回に分れて発生し、データとしても複数の分散した内容が1枚のディスクに対して記録されることが考えられる。このようなディスクから特定の記録データを再生していく場合、高速シークや高速再生等の特殊再生は必須の機能であるが、それを実現するには前述のTOCに当るメニュー情報や、さらに各種の位置情報等を特定領域に確保しておく方法が有効である。

【0012】そこで本発明の目的は、放送や通信によって配信された符号化データをディスク上に記録する際に、メニュー情報や各種の位置情報を得ることができ、記録データを再生する場合には前記情報を利用して高速シークや高速再生等の特殊再生機能が実現可能な、ディスク記録装置及びディスク記録再生装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明では、ディスク記録装置あるいはディスク記録再生装置内にメモリを設け、受信データをディスク上に記録すると同時に、例えば面内符号化データが含まれるセクタのアドレス情報等を始めとする、各種位置情報をテーブルとしてそのメモリに記憶する。さらに、ディスク上への受信データの記録が終わった時点で、前記メモリに記憶された内容を、ディスク上の特定のディレクト

リ領域等に記録するように構成する。

【0014】

【作用】前記ディスク上の特定のディレクトリ領域には、ディスク上に記録されたデータのアドレス情報等のテーブルが構成されているので、このテーブルを参照することにより、高速シークや高速再生等の特殊再生を容易に実現できる。

【0015】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を用いて説明する。

10

【0016】図1は本発明の実施例を示すブロック図であり、受信した複数の符号化データから特定のデータを取り出して、記録可能ディスク上に記録し、さらに前記ディスクから記録されたデータを再生する構成のディスク記録装置及び記録再生装置を示している。なお、本実施例では簡単のため、動画像データの符号化データのみが複数多重されて放送された場合について説明する。

20

【0017】図1において、まず受信データから画像出力を得るまでのデータの流れについて、各構成要素の内容と共に説明する。動画像データは放送局において符号圧縮され、複数の符号化データが一つながりのストリームとして所定の方式により多重されてデジタル伝送される。1はデジタル伝送されたデータを受信するアンテナ、2はRF復調回路、3はRF復調されたストリームD1から所望の符号化データdnを分離抽出するデマルチプレクサ回路、4は符号化データdnに施された符号化処理に対応する復号化処理を行い動画像データを出力する復号化回路、5は復号化回路4に付随するフレームメモリ、6はデジタルの動画像データをアナログの動画像信号に変換するデジタル/アナログ(以下、D/Aと記す)変換回路、7は出力端子である。

30

【0018】ここで、前記ストリームD1について、データの形態を図4を用いて簡単に説明する。図4は動画像データの符号化方式及び多重方式として、前述のMPEG2方式が用いられた場合に伝送されるストリームのデータフォーマットを示したものである。複数の符号化データを多重するために、データはトランスポート・ストリームと呼ばれる形態を呈し、時分割多重のために188バイト固定のトランスポート・パケットが伝送単位として用いられる。例えば図4(a)のようなトランスポート・ストリームD1が伝送されると、前記デマルチプレクサ回路3により図4(b)のような一つながりの符号化データdnが分離抽出される。図4(a)において記号が付されていないパケットは、他の符号化データが多重されている部分である。なお、実際には各パケットはパケットヘッダを始めとする付加情報を含むものであるが、ここでは特に必要ではないため説明は省略する。また、この場合復号化回路4もMPEG2方式に対応したものとなる。

40

50

【0019】以上のようなデータの流れにより、特にデ

ィスクに記録を行わなくても、受信したストリームから特定の符号化データを抽出して画像出力を得ることが可能であり、これは一つの帯域で伝送された複数チャンネルのテレビ番組から、所望のチャンネルの番組を選択して視聴することに相当する。

【0020】次に記録時の動作について、同じく構成要素の内容と共に説明する。なお、構成要素の中には再生時の動作においても兼用されるものがあるが、ここでは記録時に行われる動作についてのみ述べる。8は符号化データdnに対して、ディスク13上に記録するデータの10 パワースペクトルの平均化を図るためのスクランブル処理等を行うスクランブル回路、9は記録と再生を切り換えるスイッチ、10はスクランブル処理後のデータについて、誤り訂正符号の付加やインターリーブ、変調といったディスク13の記録フォーマットに従ったデジタル信号処理を行うデジタル信号処理回路、11は記録／プリアンプ、12は記録／プリアンプ11によって増幅された信号をディスク13上に記録していくピックアップ、13は記録可能ディスク、14はピックアップ12の動きを制御するサーボ回路、15はディスク13を回転させるモータ、16はモータ15を線速度一定で回転させるように制御するモータサーボ回路、17はシステム制御を行うマイコンである。

【0021】以上の構成により符号化データdnのディスク13への記録は行われるが、本実施例において注目すべき構成要素は記録データ生成回路18とRAM19である。例えばデジタル信号処理回路10において生成されるセクタ単位の各データに対して、図5のようにセクタアドレスが付加されているとして、記録データ生成回路18は、復号化回路4より例えばIピクチャが含まれる符号化データd1内での位置情報を受け取り、図6に示すようなセクタアドレスに対応するIピクチャの位置というテーブルデータを生成する。RAM19にはこれらのテーブルデータが順次記憶されていき、符号化データd1のディスク13上への記録が全て終わった時点で、記憶されたテーブルデータを記録／プリアンプ11を通してディスク13上のTOC領域、あるいは特定のディレクトリ領域に記録するように構成されている。

【0022】そこで、続いて再生時の動作について説明する。ピックアップ12によりディスク13から読み出された信号は、記録／プリアンプ11において増幅され、デジタル信号処理回路10において誤り訂正やデ・インターリーブ、復調といった記録時とは逆の処理が行われ、スイッチ9を介してデ・スクランブル回路20に渡される。デ・スクランブル回路20ではスクランブル処理の解除が行われ符号化データdnが得られるので、これを復号化回路4に渡すことにより、後は上記画像出力を得る場合と同様にして、出力端子7から再生出力を得ることが可能となる。

【0023】ディスク13に記録されたデータを先頭か

ら順次通常速で再生していく場合は、以上の構成のみで動画データ再生が行われるが、高速再生等の特殊再生を行う場合には前記TOCあるいは特定のディレクトリ領域に記録されたテーブルデータが用いられる。

【0024】例えばテーブルデータが図6に示されるようなものであった場合、マイコン17はこの情報をもとにしてIピクチャを順次再生出力することにより、容易に高速再生を実現する事ができ、またマイコン17は次に再生すべきIピクチャのアドレスを任意に判断してディスク13上のアドレスをシークしていくことにより、任意の速度の高速再生を実現することができる。この場合、次に再生すべきIピクチャのアドレスは時間的に後のものに限定されないので、同様に逆方向の高速再生や、ランダムな静止画再生なども容易に実現できる。

【0025】また、前記テーブルデータとして記録されている情報が、図7に示すように各セクタアドレスに対応する記録データの内容であった場合、これを利用して所望のデータへの高速シークが容易に実現可能となる。

【0026】以上のように本実施例によれば、受信した符号化データをディスクに記録する際に、セクタアドレス等に対応した位置情報をテーブルデータとしてRAM上に生成し、ディスクへの符号化データの記録が終わった時点でRAMの内容をディスク上の特定領域等に記録しておくことにより、この情報を利用して再生時には高速シークや高速再生等の特殊再生が容易に実現できる。

【0027】なお本実施例において、RAM上のテーブルデータとしてIピクチャの位置情報や、記録データの内容情報を生成する場合について述べたが、例えば時間情報などについてテーブルデータを生成して、特殊再生に用いても良く、テーブルデータの内容は上記に限定されるものではない。また本実施例では、受信したトランスポート・ストリームD1から符号化データdnを分離抽出してディスク上に記録する場合について述べたが、ディスクの容量が十分なものであれば、トランスポート・ストリームD1をそのままディスク上に記録し、この記録内容に関する詳細な情報をテーブルデータとしてRAM上に生成し、これをディスク上の特定のディレクトリ領域に記録するように構成しても特に問題はない。さらに本実施例においては、動画データのみを伝送する場合について述べたが、音声が多重されている場合でも問題はなく、また符号化方式及び多重方式はMPEG2方式に限定されるものではない。さらにまた本実施例においては、記録時のスイッチの前段及び再生時のスイッチの後段に、スクランブル回路及びデ・スクランブル回路を設けるように構成する場合について述べたが、ディスク上へのデータの記録変調方式等によっては、前記両回路を必要としない構成も可能である。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、装置内にメモリを設け、受信した符号化データをディスク

に記録すると共に位置情報等のテーブルデータをメモリ上に生成して、このデータを最後にディスク上の特定領域に記録することにより、再生時にはこのテーブルデータを参照することにより、高速シークや高速再生等の特殊再生を容易に実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例による、ディスク記録装置及び記録再生装置を示すブロック図である。

【図2】CD-ROM上に記録される、データフォーマットのフレーム構成及びセクタ構成を示す図である。

【図3】MPEG方式における、動画データデータの構成を説明するための図である。

【図4】受信するストリームの構成と、そこから分離抽*

* 出される符号化データを示す図である。

【図5】セクタ毎のアドレスの位置を示す図である。

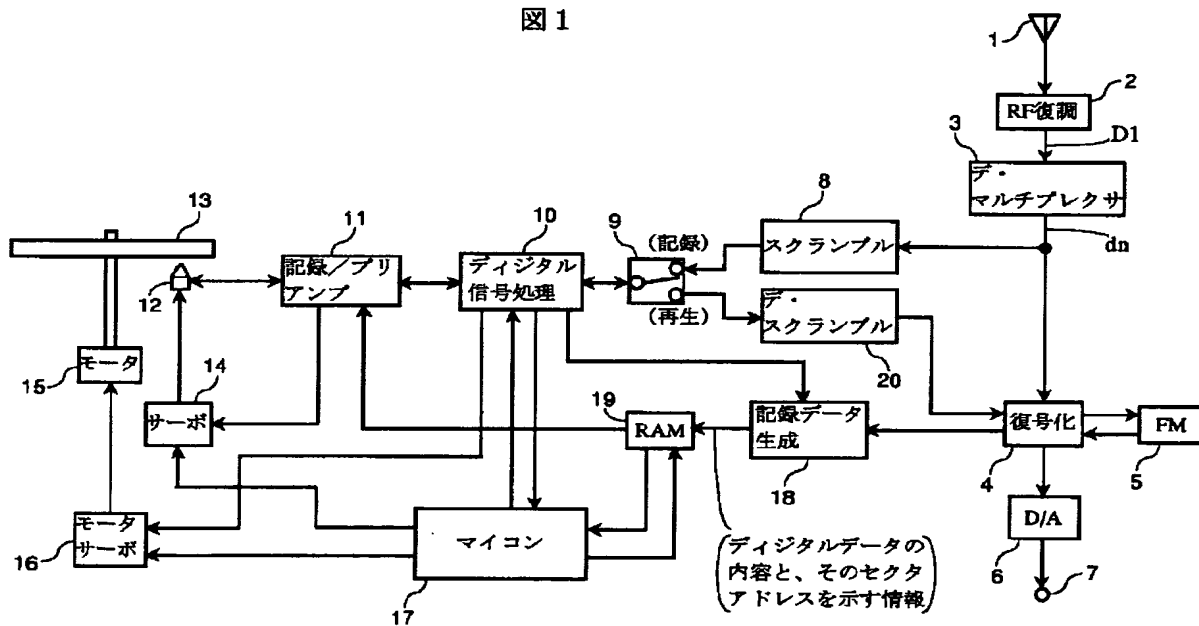
【図6】ディスク上の特定領域に記録される、テーブルデータの一例を示す図である。

【図7】ディスク上の特定領域に記録される、テーブルデータの別の一例を示す図である。

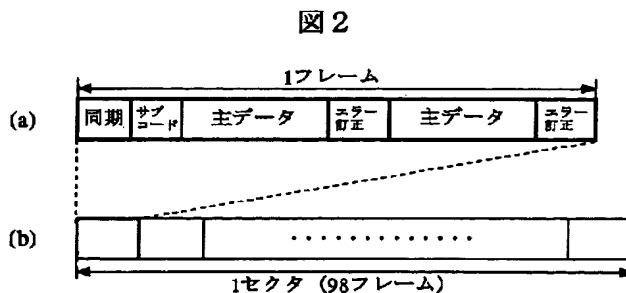
【符号の説明】

1…アンテナ、2…RF復調回路、3…デ・マルチプレクサ回路、4…復号化回路、9…スイッチ、10…デジタル信号処理回路、11…記録/プリアンプ、12…ピックアップ、13…ディスク、17…マイコン、18…記録データ生成回路、19…RAM。

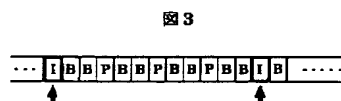
【図1】



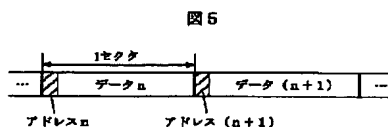
【図2】



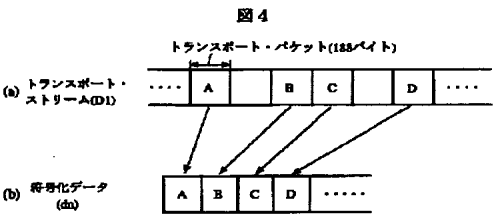
【図3】



【図5】



【図 4】



【図 6】

図 6

アドレス 0	1 ビタチャ有
...	...
アドレス n	1 ビタチャ無
アドレス (n+1)	1 ビタチャ有
...	...

【図 7】

図 7

アドレス 0	データ0内容
...	...
アドレス n	データn内容
アドレス (n+1)	データ(n+1)内容
...	...

フロントページの続き

(72)発明者 中村 雅文
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所マルチメディアシステム開
発本部内

(72)発明者 永井 裕
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所マルチメディアシステム開
発本部内
(72)発明者 平林 正幸
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所マルチメディアシステム開
発本部内

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 6 部門第 4 区分
 【発行日】平成 13 年 4 月 6 日 (2001. 4. 6)

【公開番号】特開平 8 - 2 3 5 8 3 2
 【公開日】平成 8 年 9 月 13 日 (1996. 9. 13)
 【年通号数】公開特許公報 8 - 2 3 5 9
 【出願番号】特願平 7 - 3 6 4 5 9
 【国際特許分類第 7 版】

G11B 27/00
 7/00

【F I】

G11B 27/00 D
 7/00 Q

【手続補正書】

【提出日】平成 11 年 9 月 24 日 (1999. 9. 24)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】データ記録方法及び装置及びデータ記録再生装置

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】符号化されたデジタルデータをディスクに記録した後に、前記符号化されたデジタルデータの内容を示す内容情報と、当該デジタルデータの前記ディスクへの記録位置を示す位置情報とを前記ディスクに記録することを特徴とするデータ記録方法。

【請求項 2】符号化されたデジタルデータをディスクに記録する記録手段と、前記符号化されたデジタルデータを復号する復号化手段と、当該復号化手段の出力から、前記デジタルデータの内容情報と当該デジタルデータの前記ディスク上の記録位置を示す位置情報とを生成する生成手段と、前記生成手段で生成された内容情報と位置情報とを記憶するメモリとを有し、前記記録手段は、前記デジタルデータの記録が終了した後、前記メモリに記憶された前記内容情報と前記位置情報とを前記ディスクに記録することを特徴とするディスク記録装置。

【請求項 3】符号化されたデジタルデータをディスクに記録する記録手段と、前記符号化されたデジタルデータを復号する復号化手段と、当該復号化手段により復

号化されたデジタルデータを再生する再生手段と、当該復号化手段の出力から、前記デジタルデータの内容情報と当該デジタルデータの前記ディスク上の記録位置を示す位置情報とを生成する生成手段と、前記生成手段で生成された内容情報と位置情報とを記憶するメモリとを有し、前記記録手段は、前記デジタルデータの記録が終了した後、前記メモリに記憶された前記内容情報と前記位置情報とを前記ディスクに記録し、前記再生手段は、前記ディスクに記録された前記内容情報と位置情報とを用いて、前記デジタルデータを再生することを特徴とするデータ記録再生装置。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正内容】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、符号化手段によりデータ圧縮されたデジタルデータをディスク上に記録し、読み出したデータに対して復号化手段を用いて再生出力を得るような、データ記録方法、データ記録装置及びデータ記録再生装置に関する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明のデータ記録方法は、符号化されたデジタルデータをディスクに記録した後に、符号化されたデジタルデータの内容を示す内容情報と、デジタルデータのディスクへの記録位置を示す位置情報とをディスクに記録することを特徴とする。また、この記録方法を用い

たデータ記録装置は、符号化されたデジタルデータをディスクに記録する記録手段と、符号化されたデジタルデータを復号する復号化手段と、復号化手段の出力から、デジタルデータの内容情報とデジタルデータのディスク上の記録位置を示す位置情報とを生成する生成手段と、生成手段で生成された内容情報と位置情報とを記憶するメモリとを有し、記録手段は、デジタルデータの記録が終了した後、メモリに記憶された内容情報と

位置情報とをディスクに記録することを特徴とする。また、ディスクに記録されたデジタルデータを再生することでもできるデータ記録再生装置にあっては、さらに、復号化手段により復号化されたデジタルデータを再生する再生手段を有し、再生手段は、ディスクに記録された内容情報と位置情報とを用いて、デジタルデータを再生することを特徴とするものである。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.